

**ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* DAN
MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR**



SKRIPSI

Oleh :

DEDI KURNIAWAN

K2513014

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
November 2017**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dedi Kurniawan
NIM : K2513014
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* DAN MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR *KARBURATOR*”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, November 2017

Yang membuat pernyataan



Dedi Kurniawan
NIM. K2513014

**ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* DAN
MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR**



Oleh :

DEDI KURNIAWAN

K2513014

Skripsi

**Ditulis Dan Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
November 2017**

PERSETUJUAN

Nama : Dedi Kurniawan

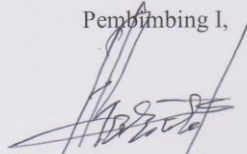
NIM : K2513014

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* Dan
Modifikasi *Intake Manifold* Terhadap Emisi Gas Buang
Pada Sepeda Motor Karburator

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta

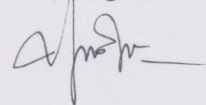
Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I,



Ir. Husin Bugis, M.Si.
NIP. 19581003 198811 1 001

Pembimbing II,



Basori, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19790420 200501 1 002

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Dedi Kurniawan
NIM : K2513014
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* Dan
Modifikasi *Intake Manifold* Terhadap Emisi Gas Buang
Pada Sepeda Motor Karburator

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Senin, 27 November 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Drs. Ranto, M.T.		28-12-2017
Sekretaris	: Dr. Eng. Nyeyep SW., M.T.		28-12-2017
Anggota I	: Ir. Husin Bugis, M.Si.		27-12-2017
Anggota II	: Basori, S.Pd., M.Pd.		27-12-2017


Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada

Hari : Jum'at

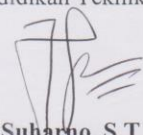
Tanggal : 05 Januari 2018

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret,


Prof. Dr. Joko Nur Samto, M.pd.
NIP. 196101241087021001

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin,


Dr. Suharno, S.T., M.T.
NIP. 197106032006041001

ABSTRAK

Dedi Kurniawan. K2513014. **ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* DAN MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR.** Skripsi, Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, November 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya (1) pengaruh pemasangan *turbo cyclone* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor karburator; (2) pengaruh modifikasi *intake manifold* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor karburator; (3) pengaruh pemasangan *turbo cyclone* dan modifikasi *intake manifold* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor karburator.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah sepeda motor karburator. Sampel yang dipilih pada penelitian ini adalah Yamaha Byson 150 CC tahun 2012 . Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Otomotif Program Studi Pendidikan Teknik Mesin JPTK FKIP UNS Surakarta dengan alamat di Jln. Ahmad Yani No. 200 Kartasura Telp. (0271)718419 Fax. (0271)729928 dengan menggunakan *gas analyzer type STARGAS 898*. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) pada kondisi standar, tingkat emisi gas CO yaitu 1,603% dan tingkat emisi gas HC yaitu 142 *ppm*. Pada pemasangan *free vane turbo cyclone*, tingkat emisi gas CO yaitu 0,818% dan tingkat emisi gas HC yaitu 75 *ppm*, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 49% dan emisi gas HC sebesar 47%. Sementara pada pemasangan *fixed vane turbo cyclone*, tingkat emisi gas CO adalah 1,536% dan tingkat emisi gas HC adalah 82,67 *ppm*, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 4% dan emisi HC sebesar 42%. (2) Pada penggunaan *intake manifold* modifikasi (*swirl*) tingkat emisi gas Co adalah 1,523% dan tingkat emisi gas HC adalah 108 *ppm*, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 5% dan emisi gas HC sebesar 24%. (3) pada pemasangan *fixed vane turbo cyclone* dan *swirl*, tingkat emisi CO adalah 1,391% dan tingkat emisi gas HC adalah 81 *ppm*, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 13% dan tingkat emisi gas HC sebesar 43%. Sementara pada pemasangan *free vane turbo cyclone* dan *swirl*, tingkat emisi gas CO adalah 1,328% dan tingkat emisi gas H adalah 80 *ppm*, sehingga penurunan tingkat emisi gas Co sebesar 17% dan tingkat emisi gas HC sebesar 44%.

Kata Kunci : emisi gas buang CO dan HC, *turbo cyclone*, modifikasi *intake manifold*

ABSTRACT

Dedi Kurniawan. K2513014. **AN ANALYSIS ON THE INFLUENCE OF TURBO CYCLONE INSTALLATION AND INTAKE MANIFOLD MODIFICATION AGAINST EXHAUST EMISSIONS ON A CARBURETOR MOTORCYCLE.** Thesis : Faculty of Teacher Training and Education Sebelas Maret University Surakarta. November.2017

The purposes of this research are: (1) to investigate the influence of the installation of turbo cyclone against exhaust emissions of CO and HC on a carburetor motorcycle; (2) to investigate the influence of modification of the intake manifold towards the exhaust emissions of CO and HC on the carburetor motorcycle; (3) to investigate the influence of the installation of turbo cyclone and modification of intake manifold toward the exhaust emissions of CO and HC on a carburetor motorcycle.

This research includes the type of quantitative research using experimental research methods. The population in this research is a carburetor motorcycle. A selected sample in this research is Yamaha Byson 150CC year 2012. This research was conducted in the Laboratory of Automotive Mechanical Engineering Education Program of JPTK FKIP UNS Surakarta on Jl. Ahmad Yani no. 200 Kartasura using Gas Analyzer type STARGAS 898. The analysis of this research used descriptive quantitative.

Based on the results of the research it can be concluded that: (1) In standard condition, the emissions gas level of CO was 1,603% and the emissions gas level of HC was 142 ppm. In the installation of free vane turbo cyclone, the emissions gas level of CO was 0,818% and the emissions gas level of HC was 75 ppm, so the reduced of the emissions gas level CO was 49% and the emission gas level HC was 47%. While in the using of fixed vane turbo cyclone, the emissions gas level of CO was 1,536% and the emissions gas level of HC was 82,67 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 4% and the emissions gas level of HC was 42%. (2) In the using of intake manifold modification (swirl) the emission gas level of CO was 1,523% and the emissions gas level of HC was 108 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 5% and the emission gas level of HC was 24%. (3) in the using of fixed vane turbo cyclone and swirl, the emissions gas level of CO was 1,391% and the emissions gas level of HC was 81 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 13% and the emissions gas level of HC was 43%. While the using of free vane turbo cyclone and swirl, the emissions gas level CO was 1,328% and the emissions gas level of HC was 80 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 17% and the emissions gas level of HC was 44%.

Keyword : exhaust emission of CO and HC, turbo cyclone, modification intake manifold

MOTTO

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja ia menyelesaikannya dengan baik”

(HR. Thabrani)

“Satu-satunya hal yang harus kita takuti adalah ketakutan itu sendiri”

(Franklin D. Roosevelt)

“Seseorang tidak akan mendapati dirinya berdiri ditempat yang sama dan dalam keadaan dan kesempatan yang sama untuk kedua kalinya”

(Dedi Kurniawan)

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, karya ini penulis persembahkan untuk :

❖ “Bapak Ibu Tercinta”

Terima kasih atas segala doa restu, perjuangan, kasih sayang, dukungan, dan semua pengorbanan bapak ibu.

❖ “Sahabat-sahabat PTM ‘13”

Terima kasih atas 4 tahun selama ini menemani, membersamai, suka duka, ceria bahagia, kalian adalah sahabat terbaik yang pernah saya temui dan miliki selama ini.

❖ “Sahabat-sahabat UPKD

Terima kasih atas kebersamaan dan kehangatan sebuah pertemanan, sebuah proses yang mendewasakan, sampai akhirnya aku candu akan proses bersama kalian kembali.

❖ “Sahabat-sahabat FORMADIKA

Terima kasih atas kasih sayang dan kebersamaan keluarga kecil ini, esok biarlah tetap seperti ini, selamanya dan jangan pernah terlupa dan biarlah abadi selamanya.

❖ “Sahabat-sahabatku”

Biarlah sungai ada ujungnya, biarlah laut ada dasarnya, biarlah hujan ada berhentinya, biarlah matahari ada terbenamnya, tapi jangan dengan PERSAHABATAN kita.

❖ “Almamaterku”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT karena telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan, untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Selain itu, penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini menghadapi hambatan dan kesulitan. Namun, dengan bantuan berbagai pihak, hambatan dan kesulitan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang dengan sepenuh hati memberi bantuan, dorongan, motivasi, bimbingan, dan pengarahan, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS beserta seluruh staffnya.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin PTK FKIP UNS.
3. Ir. Husin Bugis, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan pengarahan dan bimbingan.
4. Basori, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh semangat memberikan pengarahan dan bimbingan.
5. Teman-teman PTM FKIP UNS Angkatan Tahun 2013.
6. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak sekali kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN ABSTRACT	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7

BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

A. Kajian Pustaka.....	9
1. Motor Bensin	9
2. Sistem Bahan Bakar Konvensional	9
3. Proses Pembakaran	9
4. Aliran Fluida di dalam Silinder	10

5. <i>Turbo Cyclone</i>	11
6. Modifikasi <i>Intake Manifold</i>	15
7. Yamaha Byson 150 CC Karburator	17
8. Emisi Gas Buang	19
9. Ambang Batas Emisi Gas Buang	22
10. Hubungan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> dengan Emisi Gas Buang	23
11. Standar Pengujian Emisi di Indonesia	24
B. Kerangka Berpikir	27
C. Hipotesis	28

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	29
1. Tempat Penelitian	29
2. Waktu Penelitian	29
B. Desain Penelitian	29
C. Populasi dan Sampel	30
1. Populasi	30
2. Sampel	30
D. Teknik Pengambilan Sampel	31
E. Teknik Pengumpulan Data	31
1. Identifikasi Variabel	31
2. Metode Pengumpulan Data	32
3. Instrumen Penelitian	33
F. Teknik Analisis Data	34
G. Prosedur Penelitian	35
1. Tahap Eksperimen	35
2. Tahap Penelitian	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	41
-------------------------	----

1. Kadar Emisi Gas Buang CO dengan Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC	41
2. Kadar Emisi Gas Buang HC dengan Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC	44
B. Pembahasan	49
1. Kadar CO pada Emisi Gas Buang dengan Variasi Penambahan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC	49
2. Kadar HC pada Emisi Gas Buang dengan Variasi Penambahan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC	53
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Simpulan	57
B. Implikasi	57
C. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Turbo Cyclone</i>	11
2.2 Skema pemasangan <i>turbo cyclone</i>	12
2.3 <i>Intake Manifold</i> Modifikasi.....	15
2.4 Skema pemasangan <i>intake manifold</i> modifikasi	16
2.5 Yamaha Byson 150 CC.....	18
2.6 Pengaruh Nilai Lamda pada Emisi Gas Buang	19
2.7 Skema Paradigma Penelitian.....	27
3.1 Skema Desain Penelitian.....	30
3.2 Diagram Alur Penelitian	35
4.1 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang CO (%) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC	42
4.2 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang CO (%) terhadap Pemasangan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	43
4.3 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang CO (%) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC	44
4.4 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang HC (ppm) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC	45
4.5 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang HC (ppm) terhadap Pemasangan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	46
4.6 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang HC (ppm) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru	23
3.1 Desain Faktorial Eksperimen Pengukuran Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor.....	30
4.1 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO (%) dengan pemasangan Turbo Cyclone pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	41
4.2 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO (%) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	42
4.3 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO (%) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	43
4.4 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC (ppm) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	44
4.5 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC (ppm) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150CC.....	45
4.6 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC (ppm) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Peserta Seminar Proposal.....	62
2. Surat Permohonan Izin Menyusun Skripsi.....	65
3. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	67
4. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha Byson.....	70
5. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Standar Engine	71
6. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Free Vane	72
7. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Fixed Vane	73
8. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Swirl	74
9. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Fixed Vane Turbo Swirl.....	75
10. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Free Vane Turbo Swirl.....	76
11. Foto Dokumentasi Pengujian Emisi Gas Buang	77